Aus der Universitäts-Hautklinik und Poliklinik der Charité, Berlin
(Direktor: Prof. Dr. W. Frieboes).

Strahlenschäden nach Röntgenepilation unter besonderer Berücksichtigung der Spätschäden

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Medizinischen Doktorgrades an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Christoph Cajar
aus Berlin

Tag der Promotion: 25. Mai 1939

VERLAG RUDOLPH PFAU, BERLIN NW. 7, LUISENSTR. 21

M 73

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Siebeck
Referent: Prof. Dr. Frieboes

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

I.

Die Röntgenepilation wurde im Jahre 1896 von Freund und Daniel zum ersten Mal benutzt, um bei einem Naevus pilosus die Haare zu epilieren.

Rasch fand diese neue Methode der Enthaarung Eingang in die Therapie der Hauterkrankungen. Ihrer Schmerzlosigkeit und leichten Durchführbarkeit wegen schien sie zunächst sogar die ideale Methode der Entthaarung zu sein. — Bald wurden aber die ersten Schäden nach Röntgenepilation bekannt. Sie standen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Bestrahlung, entwickelten sich relativ schnell und wurden deshalb als „Frühschäden" bezeichnet. Diese Tatsache zwang dazu, die Technik der Röntgenepilation zu verbessern, und es gelang, die Methode im Laufe der Zeit immer sicherer und ungefährlicher für den Patienten zu gestalten, vor allem auch dadurch, daß man die unzuverlässigen Meßmethoden, die auf Verfärbung bestimmter Schwermetallsalze, wie dem Farbumschlag des Bariumplatincyanürs (Sabouraudpastille) oder der Schwärzung der Bromsilbergelatine, beruhten, verließ und die Luftionisation zur Grundlage einer einwandfreien, exakten Dosimetrie erhob. Damit wurde auch der Prozentsatz an Frühschäden bedeutend geringer.

Von mehreren Autoren sind statistische Arbeiten veröffentlicht worden, die ein einigermaßen klares Bild von der Art und der Häufigkeit der Frühschäden geben.

1921 berichteten Buschke und Klemm über ca. 300 von ihnen behandelte Mikrosporiefälle. Sie epilierten zunächst eine Reihe von Kindern mit Röntgenstrahlen. Da sich aber in einer ganzen Anzahl von Fällen Schädigungen zeigten, teils vorübergehende Störungen, wie Erbrechen, Schwindel, Kopfschmerzen, teils Dermatitiden, die zu dauernder partieller Alopecie führten, gaben sie den Versuch mit Röntgenstrahlen als zu gefährlich wieder auf.

Shanks berichtete 1931 über die Bestrahlungsergebnisse bei 2400 röntgenepilierten Fällen von Trichophytie des behaarten Kopfes. Davon wiesen 35 Patienten sogar heftiges Erythem der gesamten Kopfhaut auf, doch erfolgte in all diesen Fällen die Wieder-

behaarung des Kopfes in normaler Weise. Bei 9 Patienten (0,4%) dagegen kam es infolge von Ueberdosierung zur Daueralopecie des Kopfes.

1932 veröffentlichte Hohmann das Ergebnis einer Nachuntersuchung von 79 röntgenepilierten Mikrosproriefällen. Davon wiesen 4 Fälle ein unbefriedigendes Bestrahlungsergebnis auf. Davon zeigten 2 nur leichte Veränderungen, wie Stellen mit weißem Haarwuchs und vereinzelte Atrophien, die zwei anderen wiesen schütteren und gänzlich glanzlosen Haarwuchs neben kahlen und atrophischen Stellen auf. Unter den übrigen Fällen fanden sich 56mal vereinzelte weiße Haare, 20mal war das früher völlig glatte Haar nach der Bestrahlung vorübergehend lockig, und in 2 Fällen blieb das lockige Haar dauernd erhalten.

Liborius beschrieb 1933 aus 5 eigenen Fällen und 15 Fällen der Literatur Veränderungen des Haarwachstums nach Röntgenepilation. Das nachgewachsene Haar war dichter, in einigen Fällen dunkler, und in anderen Fällen zeigte sich vorübergehende oder dauernde Lockenbildung des vorher glatten Haares.

Symann berichtete 1936 über das Ergebnis einer Nachuntersuchung von 53 Patienten, die 1926 im Alter zwischen 3 und 13 Jahren röntgenepiliert wurden. Bei einem Teil wurde der Haarwuchs nach der Röntgenbestrahlung dünner, bei einem anderen dichter, 8mal wuchsen die Haare dunkler, 2mal heller nach. 14mal trat lockiger Haarwuchs auf, der sich aber nach ein bis 1½ Jahren wieder verlor. In einem Fall war ein — wohl durch Ueberdosierung bewirkter — Röntgenschaden in Form einer Haut- und Knochenatrophie vorhanden. Ein Patient, der im Alter von 3 Jahren röntgenepiliert wurde, klagt seither über Kopfschmerzen und Schwindelanfälle. 18 Patienten wiesen einen leichten bis schweren Intelligenzrückstand auf, doch konnte für diese Tatsache der ursächliche Zusammenhang mit den Röntgenstrahlen nicht eindeutig nachgewiesen werden.

Engelmayer und Bernath teilten 1937 die Erfahrungen von 300 Röntgenepilationen mit. Circumscripte Daueralopecie wurde in 1% der Fälle, sonstige leichtere Kopfhaut- und Haarschäden wurden in 1,3% der Fälle gesehen. Diese Nebenerscheinungen waren auf besonders starke Entzündungserscheinungen der Kopfhaut oder auf technische Fehler zurückzuführen.

Ueber Art und zahlenmäßiges Vorkommen der Spätschäden nach Röntgenepilation ist sehr viel weniger bekannt. Neben zahlreichen

Berichten über einzelne Fälle von angeblicher Spätschädigung ist mir nur eine statistische Arbeit bekannt. Fuhs und Konrad berichteten dort über 33 Fälle von Röntgenspätschädigung, die sie bei der Nachkontrolle eines Gesamtmaterials von 9269 röntgenbestrahlter Fälle feststellten. Von diesen 33 Fällen sind 10 Epilationsschäden. Bestrahlt wurden Fälle von: Mikrosporie, Trichophytie, Favus und Hypertrichosis. — Leider geht aus den Ausführungen nicht hervor, welcher Gesamtzahl ungeschädigter Röntgenepilierter diese 10 geschädigten Patienten gegenüberstehen.

Hinsichtlich der Klinik und Pathogenese der Spätschäden bestehen heute noch weitgehende Unklarheiten und Meinungsverschiedenheiten. — Wir folgen zunächst den grundlegenden Ausführungen Mieschers. Danach muß man unterscheiden zwischen akuten, kurz nach der Bestrahlung auftretenden Röntgenschädigungen und solchen, die sich erst viel später in langsamem, äußerst chronischem Verlauf entwickeln: den Röntgenspätschädigungen.

„Die akuten Schädigungen stellen exzessive Grade der primären Röntgendermatitis dar." Dabei kann die Schädigung bis zur Entstehung eines Röntgenulcus führen. Dieses braucht außerordentliche lange Zeit zur Verheilung und hinterläßt fast immer einen Zustand der Strahlenatrophie mit allen Gefahren sekundärer Spätschädigung.

Bei den chronischen Schädigungen muß man die direkten Veränderungen, die in unmittelbarem Zusammenhang mit der Röntgenbestrahlung stehen, „und im Grunde nichts anderes sind als Endphasen im Ablauf der Röntgenreaktion" und die mittelbaren oder indirekten Veränderungen, welche erst durch Hinzutreten weiterer Faktoren zustande kommen, voneinander unterscheiden.

Als die direkten Veränderungen sieht Miescher jene Veränderungen an, die in ihrer Gesamtheit das Bild der Röntgenatrophie ausmachen, nämlich: Pigmentierungen, Depigmentierungen, Teleangiektasien und Atrophie. Dazu gesellt sich dann bei stärkeren Graden der Schädigung die sogen. sklerotische Induration der Haut hinzu, deren Oberfläche häufig dabei höckerig, fleckweise hyperkeratotisch, Xeroderma-Pigmentosum ähnlich wird, „ein Zustand, der bereits unter die Form der Präkanzerose eingereiht werden muß."

Zu den indirekten Veränderungen, die erst durch die Mitwirkung weiterer Faktoren entstehen, gehört das Spätulcus. Meist sind

es ganz geringfügige Traumen, durch die es hervorgerufen wird. „Das Röntgenspätulcus entsteht in der Regel auf dem Boden einer auch klinisch ausgesprochenen Strahlenatrophie.“ Nach den Berichten mancher Autoren scheint es aber auch auf klinisch scheinbar intakter Haut auftreten zu können.

Als Ursachen der Spätreaktionen sind nach Miescher weder Gefäßveränderungen (vacuoläre Degenerationen — Gaßmann) und gestörte Durchlässigkeit der Gefäßwand (Siedamgrotzki), noch eine Minderwertigkeit aller Elemente der Haut (Hellmann-Petersen, Faber) anzusehen. Vielmehr ist der Hauptsitz der Störung im Teilungsapparat der Zelle gelegen, indem sich die Zellen nicht mehr zu teilen vermögen, und zugrunde gehen, oder aber die Teilung erfolgt und führt zu mißgebildeten, rudimentären Produkten. Diese spezifische Schädigung erlischt nach Mieschers Anschauung nach Ablauf der akuten Reaktion nicht, sondern besteht heredozellulär weiter, woraus sich die paradoxe Form der Reaktion, mit welcher das Gewebe die scheinbar geringfügigsten Insulte beantwortet, erklären läßt.

Im Gegensatz zu Miescher sind Winz und Stark in einem wesentlichen Punkt anderer Anschauung. So behauptet Stark, daß es keine Röntgenspätschädigung ohne vorausgegangene und schon bald nach der Bestrahlung erkennbare Frühschädigungen gibt, und daß jede sogen. Röntgenspätschädigung — d. h. jeder Schaden, der erst längere Zeit nach abgeschlossener Röntgenbehandlung im bestrahlten Gebiet — oberflächlich oder in der Tiefe — auftritt, die Folge eines neuen akuten oder chronischen Reizes beliebiger Art ist, welcher das durch die Bestrahlung überempfindlich gemachte Gewebe getroffen hat.

Man darf daher nach Stark nur jene Schädigungen als Röntgenspätschädigungen bezeichnen, die wirklich als ausgesprochene, Bestrahlungsfolgen durch langsam sich vollziehende Gewebsveränderungen sich spät noch einstellen (reizempfindliche Narben, Stenosen, Kontrakturen). „Niemals aber sollte man ein sekundäres Ulcus Röntgenspätschädigung nennen. Hierfür sollten wir ein den Kern der Sache besser treffendes Wort, etwa das Wort Sekundärschaden gebrauchen.“

In ähnlicher Weise äußert sich Winz, der ebenfalls rät, den Begriff Spätschädigung möglichst selten anzuwenden, denn fast alle solche Fälle wären in Wirklichkeit Kombinationsschädigungen.

Zur Klärung dieser und ähnlicher Fragen soll meine Nachuntersuchung beitragen. Ihre Durchführbarkeit stieß aber in vieler Hinsicht auf Schwierigkeiten. Die meisten der von uns bestellten Patienten (283), deren Behandlung Jahre zurücklag, waren für uns nicht mehr erreichbar, da die damals angegebene Adresse durch Wohnungswechsel oder Sterbefall ungültig geworden war.

Endlich ist es häufig schwer, ja unmöglich, zu sagen, ob die im einzelnen Fall vorliegenden Schädigungen — besonders wenn sie leichter Natur sind — tatsächlich Schäden nach Röntgenepilationen sind. Denn es gibt Fälle, die niemals mit Röntgenstrahlen in Berührung kamen und dennoch den Eindruck von „Röntgenveränderungen" machen (H. Schuermann).

II.

Zur Nachuntersuchung wurden 283 ehemalige Patienten der hiesigen Klinik bestellt. Bei allen diesen Patienten lag die Röntgenepilation um mindestens 6 Jahre zurück. Wir wählten diesen Zeitpunkt, um das Phaenomen der Spätschädigung einwandfrei und klar nachweisen zu können.

Zur Nachuntersuchung kamen aber nur 55 Patienten.

Unser Untersuchungsmaterial umfaßt nunmehr die Jahre 1916 bis 1925. Die Fälle verteilen sich auf die Jahre wie folgt:

1916 : 1
1917 : 6
1918 : 4
1919 : 5
1920 : 15
1921 : 18
1922 : 2
1924 : 3
1925 : 1.

Davon waren 4 Patienten an Mikrosporie erkrankt, 27 an Trichophytia barbae und 24 an Trichophytia capitis.

Unter den 228 zur Nachuntersuchung bestellten Patienten, die aus irgendwelchen Gründen dazu nicht erschienen, befanden sich außerdem auch einige Fälle von Favus und 2 röntgenepilierte Fälle von Hypertrichosis.

Die kosmetische Dauerepilation bei Hypertrichosis mittels Röntgenstrahlen wird ja heute im allgemeinen kaum noch durchgeführt. Eine wirklich erfolgreiche Behandlung dieser Art erfordert wiederholte Bestrahlung der behaarten Stellen. Damit wird aber die Haut der kumulierenden Wirkung der Röntgenstrahlen in erhöhtem Maße ausgesetzt. Zwar ist der augenblickliche kosmetische Erfolg ausgezeichnet; dennoch kommt es nach längerer Zeit in einem allzu hohen Prozentsatz der Fälle doch zur Röntgenatrophie. Es wird daher in der hiesigen Klinik schon seit ca. 20 Jahren grundsätzlich

keine Dauerepilation mehr durchgeführt. — Es darf vielleicht noch hinzugefügt werden, daß in Amerika vor nicht allzu langer Zeit ein sogen. „Trichosystem" demselben Zweck diente. Es wurde ohne ärtzliche Kontrolle (!) ebenfalls mit Röntgenstrahlen gearbeitet. Da aber die Röntgenschäden nun im bedrohlichen Maße anwuchsen, sah sich der Staat genötigt, dieses „System" gesetzlich zu verbieten.

Im Gegensatz zur Dauerepilation verursacht die temporäre Epilation viel seltener Röntgenschäden.

Von den von uns nachkontrollierten Fällen wurden der mehrstelligen *Total*bestrahlung unterzogen: 4 Mikrosporien und 24 Trichophytien des behaarten Kopfes. Bei 27 Barttrichophytien wurden nur Teilbestrahlungen durchgeführt.

Von den 28 mehrstelligen Totalbestrahlungen erfolgten 13 in 7-Felderbestrahlung, 7 in 6-Felderbestrahlung, 4 in 5-Felderbestrahlung und 1 in 4-Felderbestrahlung.

Bislang besteht Uneinigkeit darüber, in wieviel Feldern bestrahlt werden soll. In den dermatologischen Handbüchern von Jadassohn und Arzt-Zieler wird die 5-Felderbestrahlung als die Bestrahlungsform bezeichnet (Fuhs, Konrad, Miescher), die die gleichmäßigste Epilation hervorruft, und bei der am wenigsten Gefahr in bezug auf Röntgenschädigung besteht.

Proppe hat es (1936) zum ersten Mal unternommen, die Schwierigkeiten und Gefahren der Epilation durch Röntgenstrahlen auf physikalische Gesetzmäßigkeiten zurückzuführen.

„Bei der mehrstelligen Totalbestrahlung" schreibt Proppe, „wird das gleiche Feld nacheinander von mehreren Röntgenstellungen aus bestrahlt, ohne daß die einzelnen Teilgebiete wechselseitig abgedeckt werden. Die Gleichmäßigkeit der Strahlenwirkung soll dadurch gewahrt bleiben, daß der Abstand des Röhrenfokus vom Bestrahlungsfelde gleich dem Durchmesser des Bestrahlungsfeldes gewählt wird ... So gewannen Moleworth und Riddle auf rechnerischem Wege die Ueberzeugung, *daß die üblichen Enthaarungsbestrahlungen mit bisher unbekannt hohen Ueberdosierungen durchgeführt wurden.* .. Die Gleichmäßigkeit der Totalbestrahlung eines Kreises wird also nicht durch eine bestimmte Anzahl von Röhreneinstellungen oder durch einen bestimmt großen FHA, sondern durch die Berücksichtigung des Verhältnisses vom FHA zum Radius des Kreises erreicht ... Die Stellen, die die höchste Gesamtdosis erhalten, werden um so größer und um so häufiger, je mehr Einstellungen zur Totalbestrahlung gewählt werden; denn während

bei der 4-Felderbestrahlung die Gefahr einer 3fachen Bestrahlung nur an 2, nahe dem Wirbel gelegenen, verhältnismäßig kleinen Feldern besteht, werden bei der 5 Felderbestrahlung 4 solche Gefahrenstellen, jede davon auch von größeren Ausmaßen geschaffen."

Proppe fügt seiner Arbeit einige Lichtbilder bei, die zeigen, daß die Stellen mit mehrfachen Ueberschneidungen im Verlaufe der Epilation sich kennzeichnen, und daß auch eben dort Schädigungen auftreten können.

Nun ersieht man aus unserem Material, daß es in einem Falle, wo die vierstellige Bestrahlung angewandt wurde, zu ungenügender Epilation kam, und daß deshalb eine nochmalige Bestrahlung notwendig wurde. Die Dosis betrug: 7 Minuten, 22 cm FHA, 2,0 A, 27 cm PFS, 250 r/4 mm Al. Sie erscheint uns heute allerdings reichlich klein. Schreus gibt z. B. bei der vierstelligen Bestrahlung auf jedes Feld die höhere Dosis von 400 r, 0,5 mm Al, 2 m A und 110 KV.

Auf Grund einer größeren Nachuntersuchung kommen auch Fuhs und Konrad zur Ablehnung des 7-feldrigen Bestrahlungsmodus: „Auffallend ist dabei", schreiben beide Autoren, „daß es sich gegebenenfalls durchweg um Kinder zumeist im Alter von 2—5 Jahren handelte, bei denen nach der ursprünglich von uns geübten Methode eine 7-feldrige Bestrahlung des Kopfes vorgenommen wurde, und zwar wurden nach der Art von Holzknecht, Kienböck, Wetterer u. a. je 2 Felder frontal, parietotemporal, parietookkzipital und eines bregmal bestrahlt. Dabei wurde in der Folge nach Wiederersatz der Haare an den anderen Stellen ein mehr oder minder breiter bandförmiger Streifen in der mittleren Wirbelhinterhauptgegend beobachtet, in dessen Bereich die Haut verdünnt, z. T. mit Teleangiektasien versehen war.

Die Störung im Haarwuchs möchten wir am ehesten darauf zurückführen, daß bei den betreffenden Patienten die Fußpunkte der Zentralstrahlen in den beiden Parieto-Okkzipitalfeldern zu nahe aneinander gelegt wurden und so, zusammen mit den überkreuzten Strahlen vom Bregmalfelde, eine zu starke Ueberstrahlung der dazwischen liegenden Hautpartie zustande kam."

Fuhs und Konrad lehnen im übrigen auch die 5-feldrige Bestrahlung mit der Behauptung ab, daß nicht in allen Fällen genügende Epilation damit erzielt würde und stellen die 6-feldrige Bestrahlung als die praktisch günstigste Bestrahlungsform bei einer Epilationsdosis von 6 H (300 r), gefiltert durch 2 mm Al., hin.

Inwieweit stimmen nun die Resultate unserer Untersuchung mit der Anschauung Proppes überein? In der Tat wird sie dadurch bestätigt. Denn von den 3 Röntgenatrophien, die uns zu Gesicht kamen, kommen 2 auf Kosten der 6-Felderbestrahlung und eine auf Kosten der 7-Felderbestrahlung; während Fuhs und Konrad dieser Tatsache gegenüber mit ihrer Anschauung offenbar doch nicht Recht behalten. Wird die Frage, in wieviel Feldern bestrahlt werden soll, auch heute von allen Autoren noch nicht einstimmig beantwortet, so muß doch aus oben dargelegten Gründen der 4-Felderbestrahlung oder 5-Felderbestrahlung unstreitig der Vorzug vor allen anderen gegeben werden.

Bei dem Problem der technischen Ausführung der Röntgenepilation des Kopfes ist aber für den Beurteiler von Röntgenschäden auch die Frage der Dosierung von entscheidender Bedeutung. Leider decken sich auch hier die Meinungen der maßgebenden Autoren nicht völlig.

Fuhs und Konrad epilieren nach ihren Angaben mit: 200—350 r 1—2 mm Al. Filter, bei 125 KV in 6-Felderbestrahlung; Schreus mit: 400 r 0,5 mm A., 2 m A und 110 KV in 4-Felderbestrahlung; Nobel mit: 350 r 1.0 mm Al. und 200 KV in 4-Felderbestrahlung; und Blumenthal, Böhmer mit: 370—420 r 0 5 mm Al., 0,8 bis 1,0 HWS und 80—90 KV in 5-Felderbestrahlung. Mit der Erhöhung der Dosis pro Feld wird auch die Gefahr der Röntgenschädigung größer.

Was sind nun im einzelnen die Ergebnisse unserer Nachuntersuchung?

28 Epilationen des Kopfes wurden von uns nachkontrolliert. Davon wiesen 10 Patienten jetzt keinerlei Veränderungen des Haarwuchses und der Kopfhaut auf. Die Bestrahlungsdaten des Einzelfeldes in den betreffenden Fällen lauten wie folgt:

Fall 14: 6jähr.; 7-Felderbestrahlung
3 Minuten; 16 cm FHA; 2,0 mm A.; 16 cm Parall. Fkstr.; Dosis 3 H.

Fall 16: 12jährig; 7-Felderbestrahlung
2⅓ Minuten; 16 cm FHA; 2,0 mm A.; 30 cm Parall. Fkstr.; Dosis 3 H.

Fall 25: 7jährig; 6-Felderbestrahlung
7 Minuten; 22 cm FHA; 1,5 mm A.; 30 cm Parall. Fkstr.; Dosis 5 H.

Fall 27: 8jährig; 7-Felderbestrahlung
2 Minuten; 16 cm FHA; 2,1 mm A.; 16 cm Parall.
Fkstr.; Dosis 3 H.

Fall 32: 8jährig; 6-Felderbestrahlung
3 Minuten; 10 cm FHA; 2,0 mm A.; 15 cm Parall.
Fkstr.; Dosis 3 H.

Fall 43: 3jährig; 7-Felderbestrahlung
2½ Minuten; 16 cm FHA; 2,0 mm A.; 12 cm Parall.
Fkstr.; Dosis 3 H.

Fall 46: 12jährig; 5-Felderbestrahlung
7 Minuten; 22 cm FHA ;1,5 mm A.; 30 cm Parall.
Fkstr.; Dosis 5 H auf 4 mm Al.

Fall 5: 10jährig; 5-Felderbestrahlung
3.6 Minuten; 24 cm FHA; 2,1 mm A.; 13 cm Parall.
Fkstr.; Dosis 3 H.

Fall 12: 11jährig; 7-Felderbestrahlung
2½ Minuten; 16 cm FHA; 2,0 mm A.; 12 cm Parall.
Fkstr.; Dosis 3 H.

Fall 47: 4½jährig; 5-Felderbestrahlung
6 Minuten; 25 cm FHA; 2,0 mm A.; —,— cm Parall.
Fkstr.; Dosis 4 H.

Die Epilation erfolgte nach ca. 20 Tagen; nur im Fall 25 war sie zunächst unzureichend. Eine Nachbestrahlung hat bis jetzt keinerlei Schädigungen zur Folge gehabt.

Blumenthal fordert, daß Kinder unter 6—7 Jahren nicht bestrahlt werden dürfen; Fuhs und Konrad bestrahlen dagegen schon vom 3. Lebensjahr an. Man sieht aber aus Fall 43 und 47, was auch aus der Literatur bekannt ist, daß man 4jährige und 3jährige Kinder bestrahlen kann, ohne daß es zu Hautschädigungen zu kommen braucht. Trotzdem ist die Bestrahlung von Kleinkindern stets mit einem besonderen Risiko verknüpft, weil eine absolute Ruhigstellung des kindlichen Schädels während der Bestrahlung bei den häufig sehr unruhigen kleinen Patienten nicht möglich ist.

Die unterstützende Behandlung erfolgte in allen Fällen in der üblichen Weise mit desinfizierenden Mitteln wie Jodtinktur und Sublimatspiritus.

Im Gegensatz zu diesen 10 gesunden Patienten beobachteten wir aber 18 Fälle mit Schäden an Kopfhaut und Haupthaar. Davon wiesen 8 Patienten nur mehr oder minder starken Haarausfall ohne nebenherbestehende Merkmale von Röntgenschädigung auf. Bei einer Patientin bestand außerdem eine Seborrhoea oleosa capitis.

Haarausfall ohne gleichzeitige Veränderungen der Kopfhaut im Sinne einer Röntgenschädigung kann selbst bei röntgenbestrahlten Patienten nicht als Folge der Röntgenepilation gewertet werden. Er ist dann vielmehr unter jene Alopecien ohne nachweisbare Erkrankung des Haarbodens einzureihen, die uns als alopecia praematura, neurotica, senilis und als alopecia areata bekannt sind. Die alopecia simplex beginnt im allgemeinen nahe dem 25. Jahre, oft aber auch schon früher — zwischen dem 10. und 20. Jahre (Galewsky). Selbst auffallend früh einsetzender Haarausfall kann also bei einem röntgenbestrahlten Patienten nicht als Röntgenschädigung gewertet werden. Mit Vorbehalt vielleicht nur die Fälle, wo angegeben wird, daß der Haarwuchs vor der Bestrahlung auffallend schöner, lockiger und voller gewesen sei, während er jetzt, glanzlos, brüchig und schütter ist. Bei 2 Patienten unter den oben erwähnten 8 Erkrankungen an Haarausfall war dies der Fall.

In 3 Fällen (1, 28 und 50) wurde über häufige, starke Kopfschmerzen geklagt, die seit der Epilation bestünden. Im Fall 1 fand sich gleichzeitig lichter Haarwuchs, von dem ebenfalls angegeben wurde, er wäre erst seit der Epilation vorhanden; bei den Fällen 28 und 50 handelt es sich um Röntgenatrophien. — Die Tatsache, daß sich bei diesen beiden Fällen (28 und 50) auffallend häufige, starke Kopfschmerzen nach der Röntgenepilation einstellten, lenkt unsere Aufmerksamkeit auf die Frage der Tiefenwirkung bei Röntgenepilation des Kopfes, die Proppe in einer Arbeit: „Die Tiefendosis bei Enthaarungsbestrahlungen des Kopfes“ eingehend behandelt hat.

„Bei der Durchführung einer Enthaarungsbestrahlung“ schreibt dort der Verfasser, „mit 300 oder 400 r wird, wie die Messungen an einem von einem Erwachsenen stammenden Schädeldach ergaben, die Hirnrinde von einer Dosis von 105 r bezw. 140 r getroffen. Diese Dosis dürfte beim Erwachsenen unbedenklich sein. Bei Kindern ist die Strahlenempfindlichkeit der Hirnrinde größer und die Dosis infolge des dünneren und kalkärmeren Schädeldachs zudem höher. Bei der 4stelligen Enthaarungsbestrahlung wird in der Stammgangliengegend eine Gesamtdosis von 70% der Oberflächendosis (280 r), bei einer 5stelligen Bestrahlung eine solche von 80—85% (330 r bis 340 r) und bei einer 6stelligen eine Dosis von etwa 110 bis 120% (440 r bis 480 r) gemessen.“

Auf Grund dieser Befunde hält Proppe es für notwendig, Nachuntersuchungen bei röntgenepilierten Kindern systematisch

durchzuführen, wobei nicht nur auf mögliche Intelligenzschäden, sondern auch auf Veränderungen der durch die Stammganglien bedingten Funktionen zu achten wäre.

Am Tage der Bestrahlung kann man öfter zerebrale Reizerscheinungen, wie Kopfschmerzen, Schwindel, Uebelkeit und Erbrechen beobachten. Diese Symptome sind aber stets nur vorübergehender Natur und beruhen wohl auf einer stärkeren Hyperämie der Hirngefäße. Auch konnte man bisher keine direkte Schädigung der Ganglien- und Nervenzellen feststellen. Im Tierversuch (Labeau, Scholz) sind schwere Spätschädigungen erst nach einer Dosis von 8 HED beobachtet worden. Markiewicz konnte diese Befunde in einem Fall am menschlichen Gehirn bestätigen.

Druckmann bestrahlte eine Reihe von Kindern versuchsweise mit einer höheren als sonst üblichen Spannung. Nach 6—8 Wochen traten Erscheinungen von seiten des Gehirns auf. Sie äußerten sich in Apathie, Sprechunlust, Schlafsucht, Appetitlosigkeit, Kopfschmerzen, Obstipation und leichter Temperaturerhöhung, waren aber nach 14 Tagen wieder vollständig verschwunden. Bei einer 4 Jahre später durchgeführten Nachuntersuchung konnten weder geistige noch körperliche Schädigungen bei den Kindern festgestellt werden.

Hohmann unternahm eine Intelligenzprüfung nach Binet-Simon-Bobertag an 52 Patienten, die vor 10 Jahren, als Kinder, wegen Kopfhaarerkrankung röntgenepiliert worden waren. 18 wiesen eine Herabsetzung des Intelligenzquotienten auf. Nach Ansicht Hohmanns konnte bei 8 Fällen eine Intelligenzschädigung auf Grund der Röntgenepilation nicht vollständig abgelehnt werden, doch konnte er einen einwandfreien Beweis über den Zusammenhang zwischen Intelligenzschädigung und Röntgenbestrahlung nicht erbringen.

Veränderungen der durch die Stammganglien bedingten Funktionen infolge Röntgenepilation wurden bisher nicht beobachtet.

Auch Schädigungen der Hypophyse und der Hypophysengegend im Sinne einer Funktionsherabsetzung oder Degeneration kamen nicht zur Beobachtung. Bei der Behandlung des insulinresistenten Diabetes wandten Delherm und Fischgold (1937) in einem Fall sogar eine Dosis von 5mal je 200 r (= 4000 r) im Laufe von 6 Wochen an; bei einem anderen Kranken wurden 6mal 200 r auf 3 Felder = 3600 r verabfolgt.

Es handelt sich also hier um therapeutische Strahlenmengen, die um das Mehrfache jene Dosen übersteigen, wie sie Proppe bei der mehrstelligen Totalbestrahlung zwecks Röntgenepilation experimentell in der Stammgangliengegend festgestellt hat.

Tierversuche (Gundrecht, Loeser, Keller) ergaben folgende Resultate. Bei Dosen von 5—1200 r trat keine wesentliche Aenderung im Gehalt der Hypophyse an thyreotropen und gonadotropen Hormonen ein. Der Genitalcyklus war nach Bestrahlung mit Dosen von 500—600 r nicht verändert. Bei 900—1200 r traten häufig rasch vorübergehende Genitalstörungen auf. Der anatomische Aufbau wurde selbst durch sehr intensive Röntgenbestrahlung nicht verändert.

Meine Nachuntersuchung ergab keinen Fall von auffallender Störung der Intelligenz.

Abschließend läßt sich auf Grund der in der Literatur berichteten Erfahrungen sagen, daß das Gehirn gegenüber Röntgenstrahlen weitaus geringer empfindlich ist, als im allgemeinen angenommen wird. Auch das jugendliche Gehirn macht hierbei scheinbar keine Ausnahme. Bei den Strahlendosen vollends, die bei der Röntgenepilation zur Anwendung kommen, ist eine Gehirnschädigung bei zweckentsprechender Technik nicht zu erwarten.

Hinsichtlich der Haarwuchsschäden ist nun weiter zu bemerken, daß sich bei unseren Patienten nur geringfügige Anomalien des Haarwuchses fanden. Dagegen sind von anderen Autoren (Hohmann, Symann, Liborius) sonderbare und überraschende Beobachtungen gemacht worden. Nach der Epilation wurden beobachtet: verstärkter Haarwuchs und schwächerer Haarwuchs; ehemals schwarzes Haar wuchs blond wieder und umgekehrt; ehemals glattes Haar wuchs in langen Locken oder krausgelockt wieder und umgekehrt; usw. — Das alles konnten wir nicht nachweisen; nur in 2 Fällen wurde angegeben, das Haar wäre beim Wiederwachsen nach der Epilation lockig gewesen, doch hätte sich diese Erscheinung bald wieder verloren.

In 3 Fällen — bei einem 26jährigen und 2 24 jährigen Männern — sahen wir weiße Haare innerhalb eines sonst normalen und gesunden Haupthaares. Im ersten Fall bildete sich ein Büschel weißer Haare an der linken Schläfe, bei den beiden anderen Patienten waren weiße und gescheckte Haare deutlich sichtbar über den ganzen Kopf verteilt. Auch über dieses nach Epilation nicht allzu seltene Vorkommnis wird von anderen Autoren berichtet.

Wir kommen nunmehr zu den eigentlichen Röntgenschäden, die unsere Nachuntersuchung ergab. Wir sahen 3 herdförmige, partielle Alopecien und drei Alopeciae totales bezw. fere totales. Wir geben eine genaue Schilderung der Fälle.

Fall 42 wurde 1921 im Alter von 7 Jahren bestrahlt. Es handelte sich um eine Trichophytia profunda capitis. Es wurde eine 7-Felderbestrahlung vorgenommen. Die Bestrahlungsdaten pro Feld lauten: 2½ Minuten; 16 cm FHA; 2,0 mm A.; 10 cm FKS; Dosis 3 H. Die Epilation war vollständig. Der jetzt erhobene Befund ergab: teils gescheckte, teils weiße Haare sind spärlich, aber deutlich über einen sonst normalen, gesunden Haarwuchs verteilt. Am Hinterkopf sieht man eine 3markstückgroße, annähernd runde, unbehaarte Stelle, die nur leichte Atrophie aufweist.

Fall 6 wurde 1924 im Alter von 7 Jahren bestrahlt. Diagnose: Mikrosporie. Es wurde eine 5-Felderbestrahlung vorgenommen. Die Bestrahlungsdaten lauten pro Feld: 3,6 Minuten; 24 cm FAH; 2,1 m A.; 13 cm FKS; Dosis 3 H. Die Epilation war vollständig. — Nach der Epilation wuchsen die Haare zunächst nur sehr dünn nach, während Patient vor der Pilzerkrankung angeblich sehr schönes, gelocktes Haar trug. — Der jetzt erhobene Befund ergab: sehr dünner, schütterer Haarwuchs; dicht oberhalb des linken Ohres sieht man eine unbehaarte, straff atrophische, 5markstückgroße runde Stelle, die sich bei Palpation deutlich vertieft erweist und an der man einige, spärliche Teleangiektasien erkennt. Aus dem Bestrahlungsbogen geht hervor, daß es sich um einen besonders hartnäckigen, tiefen Mikrosprieherd (Mikrosporia profunda) gehandelt haben muß.

Fall 24 wurde 1918 im Alter von 16 Jahren bestrahlt. Diagnose: Trichophytia profunda capitis, und zwar nur ein einzelner Herd am linken Hinterhaupt; beiliegende Fotografie zeigt dasselbe. Die Stelle wurde einer Epilationsbestrahlung unterzogen. Die Bestrahlungsdaten lauten: 7 Minuten; 22 cm FHA; 1,0 m A.; 30 cm FKS; 5 H; 4 mm Al. Der jetzt erhobene Befund ergab: eine runde, 3markstückgroße, blasse, straff-atrophische, ½ cm breite, haarlose Ringzone an der oben genannten Stelle, mit zart angedeuteten Teleangiektasien. Innerhalb des Ringes findet sich normaler Haarwuchs. Das übrige Kopfhaar ist gesund und normal gebildet.

Bei kritischer Betrachtung dieser 3 Fälle muß man sagen, daß es sich im Fall 42 und 24 mit Sicherheit um keinen Röntgenschaden, sondern um einen mit Atrophie einhergehenden Haarausfall handelt, der wesentlich Folge der tiefen Mikrospie und Trichophytie ist.

Dagegen läßt sich bei Fall 6 eine Röntgenschädigung nicht sicher ablehnen, obgleich auch hier ehemals eine Mikrosporia profunda bestand.

Von den oben genannten 3 Röntgenalopecien ist im einzelnen Folgendes zu sagen.

Fall 18 wurde 1918 im Alter von 10 Jahren bestrahlt. Es handelte sich um eine Trichophytia capitis. Es wurde eine 6-Felderbestrahlung vorgenommen. Die Bestrahlungsdaten pro Feld lauten: 8 Minuten; 22 cm FHA; 1,8 m A.; 25 cm FKS; 5 H auf 4 mm Al. Bestrahlt wurden: Vorderkopf-Mitte, Vorderkopf seitlich rechts und links — Hinterkopf-Mitte — Hinterkopf seitlich rechts und links — in Abständen von je 3 Tagen. Im Anschluß an die Bestrahlung stellte sich eine heftige Rötung der gesamten Kopfhaut ein. Jetziger Befund: Nur einzelne, wenige Haare — gescheckte und weiße — sind über den im übrigen haarlosen Kopf verteilt. Am Hinterkopf sieht man besonders stark ausgeprägt eine straffe Atrophie der Kopfhaut, Teleangiektasien und Pigmentverschiebungen. Das Vorderhaupt ist weniger stark betroffen. Diese Erscheinungen bildeten sich angeblich schon bald nach der Röntgenbestrahlung aus.

Fall 28 wurde 1921 im Alter von 8 Jahren bestrahlt. Es handelte sich um eine Trichophytia capitis. Es wurde eine 7-Felderbestrahlung vorgenommen. Die Bestrahlungsdaten pro Feld lauten: 2½ Minuten; 16 cm FHA; 2,0 m A.; 16 cm FKS; 3 H. Bestrahlt wurden Scheitel, Wirbel — Vorderkopf seitlich rechts und links — Hinterkopf seitlich rechts und links — Hinterkopf-Mitte, in 4 hintereinander liegenden Tagen. Auch hier trat eine heftige Rötung der gesamten Kopfhaut auf. Jetziger Befund: Der Fall ähnelt sehr stark dem oben geschilderten Fall 18, nur daß hier eine totale Alopecie besteht. Patient trägt eine Perücke. Auch in diesem Fall ist das Hinterhaupt der von der Röntgenatrophie am stärksten betroffene Teil.

Fall 50 wurde 1919 im Alter von 9 Jahren bestrahlt. Diagnose: Trichophytia capitis. Die Bestrahlungsdaten pro Feld lauten: 8 Minuten; 22 cm FHA; 1,5 m A.; 27 cm FKS; 5 H auf 4 mm Al. Bestrahlt wurden: Vorderkopf 3 Einstellungen; Hinterkopf 3 Einstellungen, im Abstand von 3 Tagen. Der Patient hatte im Anschluß an die Bestrahlung jedesmal starkes Erbrechen. 3 Monate darauf stellte sich eine starke Bräunung des Kopfes ein, sowie stellenweise leichte Atrophien und Teleangiektasien. Bei einer Nachkontrolle

nach nochmals 4 Wochen zeigte das Hinterhaupt eine trockene, oberflächlich schuppende atrophische Haut und zahlreiche Teleangiektasien. Jetziger Befund: der behaarte Kopf zeigt ein Alopecia totalis; die haarlosen Partien weisen eine sehr dünne, straff-atrophische Haut auf, mit über das gesamte Gebiet verteilten, zahllosen Teleangiektasien und Hyper- und Depigmentierungen. Der Patient klagt seit der Behandlung über Kopfschmerzen.

Zur Kritik dieser schwerwiegenden Schädigungen muß wiederholt werden, daß nicht der Höhe der pro Feld verabfolgten Dosis die Schuld an der unzweifelhaften Ueberdosierung gegeben werden darf, sondern Feldüberschneidungen, die die Folge von zu eng aneinanderliegenden Röhrenfußpunkten sind. Dies geht besonders klar aus den Fällen 18 und 50 hervor. — Im übrigen wurde ja schon oben dargetan, daß die Technik der 7-Felderbestrahlung eben den großen Nachteil hat, daß zumindest die Röhrenfußpunkte zu eng am Hinterhaupt liegen. Bei den Fällen 18 und 50 aber wurde der sonst übliche Bestrahlrungsmodus anscheinend derart verändert, indem man je 3 Einstellungen am Vorder- und Hinterhaupt zu dicht aneinander legte. Das Gleiche geschah im Fall 50, wo dem Patienten außerdem sämtliche Einstellungen an nur 2 Tagen verabfolgt wurden. Es sei darauf hingewiesen, daß z. B. Blumenthal fordert, die Epilationsbestrahlung auf drei, meistens 4 aufeinander folgende Tagen zu verteilen.

Die Nachuntersuchung und Beurteilung der Barttrichophytien bereitete ebenfalls Schwierigkeiten.

Die Barttrichophytien erweisen sich ja meistens der Therapie gegenüber als hartnäckig; die lange Krankheitsdauer und zahlreiche therapeutische Bemühungen machen daher Residuen in Form von Narben und Haarausfall fast unvermeidlich. Dazu gesellen sich dann noch jene Schäden, von denen im Laufe der Jahre jede Kopf- und Gesichtshaut betroffen werden kann.

Da hier im Gegensatz zu den Kopftrichophytien kein ausgesprochener Fall von Röntgenschädigung vorlag, war es daher in keinem Fall möglich, mit absoluter Sicherheit auszusagen, ob die Röntgenstrahlen wesentlich zur bestehenden Kopf- und Gesichtshautschädigung beigetragen hatten. Wir können uns daher mit einer zusammenfassenden Darstellung der Fälle begnügen.

27 Patienten, die ehemals an Barttrichophytie erkrankt waren, kamen zur Nachuntersuchung. 19 davon wiesen eine normale, 8 dagegen eine in irgendeiner Weise geschädigte Gesichtshaut auf.

Ueber die Empfindlichkeit der Gesichtshaut in bezug auf Röntgenstrahlen herrscht ganz allgemein die Meinung, daß sie sich gegenüber den anderen Hautregionen durch besondere Empfindlichkeit auszeichnet. Um so mehr muß es in Erstaunen setzen, daß sich unter den erwähnten kosmetisch einwandfreien Patienten einige befanden, bei denen ehemals eine überaus reichliche Bestrahlung angewandt worden war, ohne daß es jedoch daraufhin zu Früh- oder Spätschädigungen gekommen wäre. Der in diesem Sinne interessanteste Fall war folgender:

Der Patient wurde 1917, also vor 21 Jahren, im Alter von 40 Jahren der Röntgenepilation wegen Trichophytie unterzogen. Die Bestrahlungsdaten lauten:

	Min.	FHA	mA	PFS	HED	
7. 12. 17	1½	10	2,5	15	⅓	Gesicht 3 Einstellung
14. 12. 17	1½	10	2,5	15	⅓	Gesicht 3 Einstellung
8. 1. 18	1½	10	2,5	15	⅓	Gesicht 3 Einstellung
17. 1.	1½	10	2,5	15	⅓	bde. Nasenlöcher
18. 1.	1½	10	2,5	15	⅓	bde. Nasenlöcher
7. 2.	1½	10	2,5	15	⅓	bde. Nasenlöcher
7. 2.	7	22	1,4	28	5 H/2	mm Al. r. u. l. Halsseite
8. 2.	5½	22	1,4	28	5 H/4	mm Al. Kinn
8. 3.	5½	22	1,4	28	5 H/4	mm Al. r. u. l. Halsseite
15. 3.	starke Entzündung					
26. 4.	7	22	1,4	28	5 H/2	mm Al. u. u. l. Wange
4. 5.	5	22	2,0	—	5 H/1	mm Al. Kinn.

Nach der Bestrahlung am Nachmittag starkes Schwellen der bestrahlten Partien. Aufhören des Geschmacks und der Speichelsekretion. — Die Schwellung ging nach 2 Tagen zurück. Geschmack und Speichelsekretion kamen nach 8 Tagen wieder. 23. 5. völlige Epilation. Jetziger Befund 1938: o. B. Angabe des Patienten: Er sei auf eigenen Wunsch einmal stärker bestrahlt worden, daraufhin wäre es zu einer sehr heftigen Reaktion gekommen, Speichelfluß und Geschmack hätten für einige Tage ausgesetzt, und der Patient wäre dem Ersticken nahe gewesen.

Das temporäre Erlöschen der Speichelsekretion und des Geschmacksempfindens unmittelbar nach der Röntgenbestrahlung der Kinn-Halsgegend ist als nicht seltenes Vorkommnis aus der Literatur bekannt. Wir fanden es bei 4 Patienten im Bestrahlungsbogen angegeben. Ein Patient, der dasselbe durchgemacht hatte, klagte

dagegen auch jetzt noch über Trockenheit im Munde; letzteres konnte auch objektiv bestätigt werden.

Die oben genannten 8 Patienten mit Gesichtshautschäden wiesen alle in mehr oder minder starkem Maße jene narbig-atrophischen, zum Teil streifenförmigen Stellen auf, die auch hier als Residuen nach tiefer Trichophytie und Mikrosporie aufzufassen sind. Daneben fanden sich in allen Fällen Pigmentverschiebungen und Teleangiektasien, jedoch kaum in stärkerem Ausmaße, als wir es bei der typischen Landmannshaut zu sehen gewohnt sind. Nur ein Fall (29) bot ein rosaceaähnliches Bild. Die Bestrahlungsdaten lauteten pro Feld durchschnittlich 2,8 Minuten; 22 cm FHA; 1,5 m A.; 26 cm PFS und 6 H unter 1 mm Al. Sie entsprechen daher ungefähr der von Blumenthal-Böhmer angegebenen Dosierung: 400—450 r; 1 mm Al.; 1,5—1,8 cm HWS; 90—100 KVS. Diese Dosis wurde in den meisten Fällen einmal verabfolgt. — Nur in einem Falle wurde sie 3mal wiederholt, in einem zweiten Falle sogar sechsmal.

Die Frage, in wieviel Feldern bestrahlt werden soll, bedarf noch der endgültigen Klärung.

Belot behauptet, man brauche zu einer vollständigen Bartepilation 7 Felder; je ein Wangenfeld, ein Kinnfeld, je eins für die Regio submentalis, je eins für die Regio submandibularis und zwei für die Oberlippe.

Nach Meyer und Ritter, H. L. Schmidt u. a. geschieht die Epilation am besten über 4 Stellen: 1. über der Oberlippe, 2. und 3. senkrecht über beiden Unterkieferwinkeln und 4. median über der unteren Kinngegend.

Schreus bestrahlt ebenfalls in 4 Feldern: 1. Oberlippe-Kinn, 2. Unterkinn, 3. re. Wange und 4. lk. Wange.

Unsere Fälle wurden nach Blumenthal-Böhmer der partiellen Feldbestrahlung in 3 Feldern — linke und rechte Wange, Kinn — unterzogen, da sich nach den Erfahrungen beider Autoren bei einer Bestrahlung in mehr als 3 Feldern Feldüberschneidungen und damit Ueberdosierungen im Gebiet der mittleren Gesichtsanteile nicht vermeiden lassen.

III.

Unter all den Röntgenschäden, die durch die vorliegende Nachuntersuchung festgestellt wurden, finden sich keine Röntgenspätschäden im engeren Sinne; alle geschilderten Schäden traten vielmehr unmittelbar nach der Bestrahlung auf. Wenn wir uns daher abschließend die Frage noch einmal vorlegen, ob Spätschäden nach Röntgenepilation auftreten, kann auf Grund dieses Ergebnisses nur gesagt werden, daß Röntgenspätschäden bei vorsichtiger Dosierung und technisch einwandfreier Bestrahlung offenbar nicht vorkommen. Die seltenen Fälle von Spätschädigung nach Röntgenepilation, die aus der Literatur (Burrow, Baensch) bekannt sind, und die in der hiesigen Poliklinik zur Beobachtung kamen, beruhen, soweit bekannt, auf verhältnismäßig sehr hohen Ueberdosierungen, wie sie bei sachgemäß durchgeführten Röntgenepilationen niemals zustande kommen können.

Zusammenfassung.

Es wurde über eine Nachuntersuchung von 55 Patienten berichtet, die sich in den Jahren 1916—1925 wegen Mikrosporie, Trichophytia capitis und Trichophytia barbae einer Röntgenepilation unterziehen mußten.

Als Bestrahlungsschäden sind drei Fälle von Alopecia totalis bezw. fere totalis anzusehen. Mit Ausnahme eines Falles von circumscripter Alopecie konnten bei den übrigen Schäden an Kopfhaut, Gesichtshaut und Haupthaar die Röntgenstrahlen als Ursache abgelehnt werden; es wurden narbig-atrophische Herde, starker und frühzeitiger Haarausfall, vorzeitiges Ergrauen der Haare und vorübergehende Lockenbildung festgestellt. Spätschäden wurden nicht beobachtet.

Die bisher mit der Röntgenepilation gemachten Erfahrungen haben gezeigt, daß es bei einwandfreier Technik möglich ist, mit weitgehender Sicherheit den gewünschten therapeutischen Effekt zu erreichen, ohne die mitbestrahlte Haut zu gefährden. Daß trotz-

dem vereinzelt Schädigungen vorkommen, die für den Betroffenen einen mehr oder weniger bedeutsamen gesundheitlichen Schaden bedeuten, soll uns anspornen, nach neuen Wegen zu suchen oder die alten Methoden zu vervollkommnen. Ein Weg scheint uns durch die Erkennung der Tatsache gegeben, daß unter dem Einfluß einer zunehmenden Protrahierung der Strahlung die Epilationsdosis sich von der Erythem- und Toleranzdosis immer weiter entfernt. Es müßte also möglich sein, durch Verabfolgung stärker protrahierter Bestrahlungen den gewünschten Effekt (Epilation) mit geringerer Schädigungsgefahr zu erreichen. Berichte über die Bewährung einer solchen Methode in der Praxis liegen zur Zeit noch nicht vor.

Eine weitere Möglichkeit der Epilation unter größtmöglicher Schonung der Hautoberfläche wäre gegeben bei der Anwendung von Kathodenstrahlen. Wie Untersuchungen von Brasch und Lauge ergeben haben, nimmt die Wirkung der Kathodenstrahlen beim Eindringen in das Gewebe zunächst zu, so daß es möglich ist, in einigen Millimetern Tiefe — etwa in der Höhe der Haarfollikel — eine Wirkung auszulösen, die merklich unterhalb der Wirkung in den oberen Hautschichten liegt. Es ist den Autoren bereits gelungen, Epilationen ohne erkennbare Pigmentierung durchzuführen (allerdings zunächst nur an kleineren Bezirken). Für die allgemeine Anwendung in der Praxis ist allerdings die Methode noch nicht reif.

Am Schluß der Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Professor Dr. W. Frieboes zu danken für die Ueberlassung des Themas, sowie Herrn Dr. Böhmer für die gütige Unterstützung bei Abfassung der Arbeit.

Literatur.

1. Baensch, W.: Ueber Röntgenspätschäden (Folgezustände des indurativen Oedems) Röntgeninstitut, Chir. Univers.-Klinik, Leipzig, Rö-prax. 8, S. 749—752 (1936).
2. Böhmer, Lothar: Berl. Derma. Ges. (Sitzung v. 9. 2. 1932).
3. Breitländer, W. und Felke, H.: Haarhypertrophie nach Röntgenbestrahlung. Klin. Wchschr. Jg. 5, Nr. 31, S. 1429—1430 (1926).
4. Burrows, Harold: Basal-celled carcinoma of the scalp appearing eighteen years after epilation by x-rays for ringworm (Herpes tonsurans). Brit. journ. of radiol. Bd. 1, Nr. 2, S. 59—60 (1928).
5. Buschke, H. und Klemm, G.: Klinische Beobachtungen über die jetzt in Berlin herrschende Mikrosporieepidemie. Dermatol. Wchschr. Bd. 72, Nr. 22, S. 456—61 (1921).
6. Davis, Haldin: case of late post x-ray pigmentation. Prozeß of the ray. of med. Bd. 18, Nr. 8 sect. of dermatol., S. 48 (1925).
7. Druckmann, Adolf: Künstliche Erzeuugng des Phänomens der herdförmigen Haarhypertrophie nach Röntgenepilation. Arch. of. dermatol. 167, S. 174—178 (1932).
8. Engelmayer und Bernath: Beiträge zur örtlichen und allgemeinen Wirkung der Röntgenepilation. Röntgenprax. 9, 239—243 (1937).
10. Hagen, H. H.: The roentgen-ray treatment of diseases of the skin. American journ. of roentg. Bd. 9, S. 247—254 (1922).
11. Hohlfelder, H.: Oertliche Neben- und Nachwirkungen der Röntgesntrahlen. Strahlentherapie 41, S. 27—38 (1931).
12. Hohmann, Helmut: Das Ergebnis einer Nachuntersuchung von 79 Mikrosporiefällen, 3—10 Jahre nach Röntgenepilation (Köln.-Univers.) Röntgen. Prax. 4, S. 244—248 (1932).
13. Jadassohn: Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. 5. 2. S. 370.
14. Lazarus: Handbuch der gesamten Strahlenheilkunde. 2. Bd., S. 166.
15. Liborius, Else: Ueber Lockenbildung und andere Haarveränderungen im Gefolge von Röntgenepilation. Dissert. Bonn (1933).
16. Markiewicz, J.: Ueber Spätschädigungen des menschlichen Gehirns durch Röntgen. Zentr. für Neurologie. 152, S. 548—568 (1935).
17. Meyer, Fritz M.: Die Röntgenbehandlung der Haut- und Haarkrankheiten. Strahlentherapie, Bd. 12, H. 3, S. 900—907 (1921).
18. Miescher, G.: Zur Klinik und Pathogenese der Röntgenspätschädigungen der Haut. Schweizer med. Wchschr. Jg. 55, Nr. 49, S. 1111—1118 (1925).
19. Nobl, G.: Epilationsschäden. Wien. med. Wchschr. I, S. 25—27 (1937).

20. Reimer, Othmar: Röntgenschädigung. Med. Klinik. J. 17, Nr. 11, S. 319—321 (1921).
21. Shanks, S. C.: X-ray treatment of ringworm of the scalp: A survey of 2400 cases. Brit. J. Dermat. 43, 477—506 (1931).
22. Snow und Arnold, H.: X-ray dermatitis. Med. rec. Bd. 100, Nr. 22, S. 927—931; Nr. 23, S. 981—985 (1921).
23. Speierer, Carl: Ueber Daueralopecie des behaarten Kopfes nach Röntgenepilation. Dermat. Wchschr. I, S. 1—3 (1932).
24. Symann, Theo: Untersuchungen zur Frage der Spätwirkungen der Epilationsbestrahlungen in bezug auf die geistige Entwicklung des Kindes (Hautklin., med. Akadem. Düsseldorf). Strahlentherapie 55, S. 248—261 (1936).
25. Schreus, P. H.: Kritisches zur Röntgenepilation von Kinderköpfen bei Pilzerkrankungen der Haare. Rö-Prax. 5, S. 253—257 (1932).
26. Schreus und Proppe: Ueber die Röntgenepilation des Schädels. Brit. Journ. of dermatol. 48, S. 113—122 (1936).
27. Schuermann, Hans: „Röntgenhaut" ohne Röntgenbestrahlung. Dermat. Wchschr. Bd. 105, Nr. 30, S. 945—48 (1937).
28. Stark, Ernst: Sekundärschäden in der Röntgentherapie. Strahlentherapie, Bd. 18, H. 1, S. 153—160 (1924); Bd. 16, S. 610 ff. (1923).
29. Wachtel, Heinr.: Ueber Depigmentationen der Haut nach Röntgenbsetrahlung. Klin. Wchschr. Jg. 5, Nr. 31, S. 1429—1430 (1926).
30. Waugh: Roentgen-ray alopecia. Arch. of dermat. and syphiol. Bd. 12, Nr. 3, S. 409 (1925).
31. Weiß: Chronic radiodermitis. Arch. of. dermatol. and syphiol. Bd. 4, Nr. 4, S. 474—475 (1926).

Lebenslauf.

Ich wurde am 9. 1. 1911 als Sohn des Magistratsoberbaurats Rudolf Cajar zu Berlin geboren. Ich besuchte das Heinrich von Kleist-Realgymnasium zu Berlin-Schmargendorf und verließ es mit dem Zeugnis der Reife am 18. 2. 1931. Anschließend studierte ich 11 Semester an der Universität Berlin und bestand das medizinische Staatsexamen in Berlin am 27. November 1937. Am 1. Dezember 1938 erhielt ich die Bestallung als Arzt.

Im Praktischen Jahr arbeitete ich vier Monate an der II. Medizinischen Universitäts-Klinik zu Berlin und acht Monate an der Universitätsklinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten der Charité, Berlin, wo ich z. Zt. noch als Volontärassistent tätig bin.